

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 196 24 441 C 1

21 Aktenzeichen: 196 24 441.2-51  
22 Anmeldetag: 19. 6. 96  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 4. 12. 97

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 41 C 1/05  
B 41 M 1/10  
B 41 F 9/01  
B 41 F 9/08  
B 41 F 9/10  
B 41 F 13/08

DE 196 24 441 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

MAN Roland Druckmaschinen AG, 63075 Offenbach,  
DE

72 Erfinder:

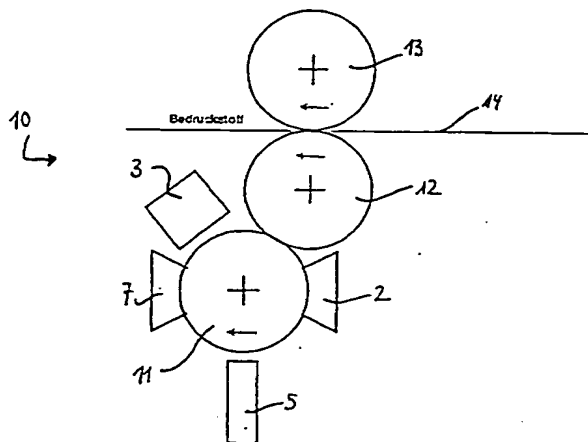
Fleischmann, Hans, Dipl.-Ing. (FH), 86165 Augsburg,  
DE; Stamme, Rainer, Dipl.-Ing., 86179 Augsburg, DE;  
Petersen, Godber, Dipl.-Ing., 86159 Augsburg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 1 95 03 951 A1

54 Verfahren und Vorrichtung für den Tiefdruck mittels einer löschbaren Tiefdruckform

57 Ausgehend von einer Tiefdruckrohform, bei der zur Druckformherstellung ein Füllvorgang und ein sich daran anschließender Bebilderungsvorgang vorgenommen wird, werden im Füllvorgang die Vertiefungen gleichmäßig mittels einer UV-Druckfarbe durch eine Antragsseinrichtung 2 befüllt, die UV-Druckfarbe mittels eines UV-Trockners 3 gehärtet, dann im Bebilderungsvorgang durch thermische Ablation 5 gehärtete UV-Druckfarbe aus den Vertiefungen bildmäßig abgetragen, die bildmäßig gerasterte Tiefdruckform mittels eines Einfärbesystems 7 mit UV-Druckfarbe eingefärbt. Zur Umrüstung durchläuft die Tiefdruckform einen Löschvorgang unter Verwendung von UV-Druckfarbe.



DE 196 24 441 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung für den Tiefdruck mittels einer lösch- und wiederverwendbaren Tiefdruckform, ausgehend von einer Tiefdruckrohform mit einem mindestens auf die maximal zu übertragende Farbmenge ausgelegten Grundraster.

Der Tiefdruck bezeichnet ein Druckverfahren mit Druckelementen, die gegenüber der Formoberfläche tiefergelegt sind. Nach dem vollständigen Einfärben der Druckform wird die Oberfläche von der Druckfarbe befreit. Diese bleibt nur in den vertieften Stellen zurück. Als Druckform dienen z. B. verkupferte Stahlzylinder, auf Spannkern aufgeschobene Hohlzylinder oder in manchen Fällen auf Zylinder aufgespannte Kupferbleche.

Die Art der Einfärbung und das Blankraken der Formoberfläche gestatten keinen reinen Flächendruck. Die ganze Zeichnung muß in Linien, Punkte oder Raster-elemente aufgelöst werden. Wegen der unterschiedlichen Tiefe und Größe der einzelnen Druckelemente fassen diese mehr oder weniger Druckfarbe, der Abdruck weist infolge dessen an den verschiedenen Bildstellen unterschiedliche Farbkraft auf.

Verschiedene Arbeitsmethoden zur Herstellung einer Tiefdruckform werden heute angewendet. So besteht bei den tiefenvariablen Verfahren das Ätzprinzip in der langsamen Diffusion konzentrierter Eisenchloridlösungen durch eine Pigmentgelatineschicht. Die Pigmentkopie auf der Kupferdruckform besteht aus einem gehärteten Gelatinerelief, das den Tonabstufungen der Diapositive entspricht. Die Graviervverfahren zeichnen sich aus durch zeilenweises Abtasten von Bild und Text mit Photozellen und gleichzeitiges Gravieren der Druckform mit Gravierköpfen. Besonders hervorzuheben ist dabei das Einbringen von Vertiefungen in die Kupferschicht der Druckform mittels eines hochenergetischen Elektronenstrahls, der in Vakuum auf die Rohform gelenkt wird und dort bildmäßig Material abträgt. Die so gravierte Druckform ist dabei mit tiefen- und flächenvariablen Rastern versehen.

Auch mittels eines hochenergetischen Laserstrahls können Vertiefungen eingebracht werden, wobei zu beachten ist, daß geeignete Maßnahmen getroffen werden müssen, um die Einkopplung der Laserenergie in das Substrat sicherzustellen, da gerade Kupfer einen Laserstrahl ohne spezielle Vorbehandlung zum größten Teil reflektiert.

Desweiteren ist aus der DE-OS 27 48 062 ein Verfahren zur Herstellung einer gravierten Druckform bekannt, bei dem erst eine Tiefdruckrohform bereitgestellt wird, indem die glatte Oberfläche gleichmäßig mit Vertiefungen der gleichen Tiefe und Größe versehen wird, dann die gravierte Oberfläche mit einer lichtempfindlichen Masse so überdeckt wird, daß sämtliche Vertiefungen ausgefüllt sind. Darauf wird die Rohform mit dem gewünschten Bild photographisch belichtet, so daß die belichteten Bereiche polymerisieren, man die unbelichteten Anteile auswaschen kann und sich dadurch eine Bilddifferenzierung ergibt.

Allgemein läßt sich feststellen, daß für alle Tiefdruckverfahren gilt: Bildstellen der Druckform liegen tiefer als Nichtbildstellen. Insbesondere beim Rakeltiefdruck bildet das Rasternetz gleichmäßig hohe Stege, die Bildstellen begrenzen und eine Auflagefläche für die Rakel bilden. Für jeden Druckauftrag ist ein spezieller Satz von Druckformzylindern (je Druckfarbe ein Druck-

formzylinder mit einer entsprechenden Anzahl von Druckseiten) erforderlich. Diese Zylinder werden je nach Druckformat in dem erforderlichen Zylinderumfang hergestellt. Beim Einrichten der Tiefdruck- oder Rotationsdruckmaschine sind die entsprechenden Druckformzylinder auszuwechseln. Ein solcher Zylinder z. B. in einer Breite von 200 cm wiegt heute etwa 800 kg. Da eben die bisher beschriebenen Verfahren nur außerhalb der Druckmaschine durchführbar sind, ist dazu ein hoher mechanischer Aufwand erforderlich. Zusätzlich beinhaltet jedes dieser Herstellungsverfahren Schritte wie Galvanisieren oder Beschichten, Belichten und Entwickeln, die ausschließen, daß die gleiche Druckform ohne weitreichende, insbesondere chemische Behandlung wiederverwendet werden kann. Außerdem erfolgt meist nach der bildmäßigen Ätzung oder Gravur, also einem Materialabtrag, ein Verchromen zur Erhöhung der Standzeit.

Soll die Druckform für die Wiederholaufträge gelagert werden, ist in der Regel der Platz für den ganzen Zylinder bereitzustellen. Die Druckformherstellung ist zudem, insbesondere wenn galvanische Schritte nötig sind, sehr aufwendig und damit teuer. Die entstehenden giftigen Schlämme sind überdies ökologisch bedenklich.

Dem gegenüber offenbart die DE 38 37 941 C2 ein Verfahren zur Herstellung einer Tiefdruckform, durch das die Bebilderung unmittelbar in der Druckmaschine erfolgen kann, außerdem die Bebilderung der Tiefdruckform in der Druckmaschine gelöscht und für eine neue Bebilderung wieder vorbereitet werden kann. Es wird ebenfalls eine Tiefdruckrohform mit einem mindestens auf die maximal zu übertragende Farbmenge ausgelegten Grundraster hergestellt. In der Druckmaschine wird nun aus einer Düse der Bildpunkt-Übertragungseinheit oder durch bildkorreliertes Einbügeln eine der Bildinformation umgekehrt proportionale Menge einer thermoplastischen Substanz in die Vertiefung eingebracht, um das Schöpfvolumen der Vertiefungen zu verringern. Das heißt, zur Bebilderung einer Tiefdruckrohform wird im Gegensatz zu den anderen Verfahren bildmäßig Material aufgebracht. In der Druckmaschine kann dann nach dem Druckauftrag die thermoplastische Substanz mittels einer Wärmequelle verflüssigt und mittels einer Wisch- und/oder Ausblas- bzw. Absaugeinrichtung vom Druckformzylinder wieder entfernt werden.

Der bildmäßige Materialauftrag birgt jedoch Probleme für die Positionsgenauigkeit der Bebilderung. Es ist nicht ohne weiteres möglich, Material, das auf den Stegen abgelegt wird, vollständig in die Vertiefungen zu bringen. Die vollständige Einbringung ist jedoch notwendig, damit das gesamte übertragene Material auch in gewünschter Weise zur Verringerung des Schöpfvolumens der Vertiefungen beiträgt.

Deshalb ist bereits in der älteren Patentanmeldung P 195 03 951 vorgeschlagen worden, die Vertiefungen des Grundrasters der Tiefdruckrohform gleichmäßig mittels einer verflüssigbaren Substanz durch eine Auftragseinrichtung zu befüllen, dann bildmäßig Material durch eine Bildpunkt-Übertragungseinrichtung aus den Vertiefungen abzutragen, die so bildmäßig gerasterte Tiefdruckform mittels eines Einfärbesystems einzufärben und dann im Tiefdruck zu drucken, wobei die Tiefdruckrohform nach dem Druckvorgang regeneriert werden kann und die Vertiefungen wieder gleichmäßig befüllt werden können.

Als verflüssigbare Substanz für die Befüllung des Grundrasters wird dabei beispielsweise ein thermopla-

stischer Kunststoff, also Thermoplaste (Plastomere), wie beispielsweise Polyolefine, Vinylpolymere, Polyamide, Polyester, Polyacetate, Polycarbonate, zum Teil auch Polyurethane und Ionomere, oder Hotmelt (Wachs), Lack oder eine vernetzbare Polymerschmelze, bzw. -lösung verwendet.

Mittels eines Lasers, vorzugsweise eines NdYAG- oder NDYLF-Lasers wird die befüllte Tiefdruckform bildmäßig freigebrannt.

Unter Verwendung einer Kammerrakel wird mit wäßriger Druckfarbe eingefärbt und vorzugsweise im indirekten Tiefdruck auf einen Bedruckstoff gedruckt.

Nach dem Druckvorgang der benötigten Auflage wird die Tiefdruckform mittels einer Regenerationseinrichtung, vorzugsweise in Form einer Ultraschallreinigungsanlage, von Farbresten gereinigt und die verflüssigbare Substanz aus den Vertiefungen des Grundrasters entfernt, so daß der Zyklus Befüllen, bildmäßige Ablation, Einfärbung, Drucken und Regeneration von neuem beginnen kann.

Die Bildlöschung (Regeneration) kann auch durch eine vollständige Reinigung der Grundform mit Hilfe eines unter Druck stehenden Wasserstrahls eines Hochdruckreinigers ermöglicht werden. Hierzu wird eine Anordnung verwendet, wie sie beispielsweise bereits durch die EP 9 310 798 offengelegt wurde. Eine solche Anordnung besteht aus einer doppelwandigen Kammer, die zur Tiefdruckform hin offen und mittels über die Form geführten Dichtungen gegenüber der Umgebung abgeschottet ist. Die innere Zelle beinhaltet Düsen, über die das Wasser mit hohem Druck auf die Oberfläche der Tiefdruckform gesprüht wird. Aus dem ummantelten äußeren Kammerbereich wird abgesaugt, so daß insbesondere aus dem schon gereinigten Bereich die Flüssigkeit abgezogen wird und die Tiefdruckform nach der Behandlung sauber und trocken ist.

Der Hochdruckreiniger kann auf mindestens zwei verschiedenen Levels arbeiten, wobei ein Level mit niedrigem Flüssigkeitsdruck und/oder -temperatur im Wesentlichen zur Entfernung der verbliebenen Farben dient und die weiteren Levels mit entsprechend höherem Flüssigkeitsdruck und/oder -temperatur zur teilweisen bis vollständigen Entfernung des Füllmaterials dienen.

Die vorstehenden Ausführungen beziehen sich alle auf eine Durchführung der beschriebenen Maßnahmen innerhalb einer Tiefdruckmaschine, es versteht sich jedoch, daß die beschriebenen Maßnahmen selbstverständlich auch außerhalb einer Druckmaschine durchführbar sind.

Dabei ist festzustellen, daß in der Regel bei solchen Rotationsdruckverfahren eine lösemittelhaltige Druckfarbe (auch wasserbasierende Druckfarben beinhalten gewisse Mengen an Lösemittel) auf den Bedruckstoff übertragen wird und anschließend das Lösemittel in einer Trocknungssektion der Druckmaschine aus dem Bedruckstoff und aus der auf diesem aufliegenden oder diesen teilweise penetrierenden Farbschicht ausgetrieben werden muß. Dabei ist der hohe Platzbedarf für den Trockner und der hohe Energieaufwand für die Trocknung von Nachteil. Die Abgabe von Lösemitteln belastet darüber hinaus die Umwelt. Bei den wasserbasierenden Druckfarben entweichen beim Trocknen des Farbfilms auch noch die zur Verseifung eingesetzten Amine oder das Ammoniak in die Umgebungsluft. Diese freigesetzten Verbindungen sind nicht nur geruchsbelästigend sondern auch gesundheitsschädlich.

Desweiteren sind vor allem bei der Verwendung eines

Hochdruckreinigers bisher zur Regeneration der Grundform mindestens drei unterschiedliche Prozeßmedien, nämlich das Löschfluid (Wasser), die Druckfarbe (in der Regel lösemittelhaltige Druckfarbe) und der Füllstoff (verflüssigbare Substanz), am Verfahren beteiligt, so daß eine gewisse Gefahr einer Prozeßmedienvermischung während der Produktion besteht.

Eine weitere Entwicklung der Druckfarben richtet sich auf solche mit UV-härtbaren Bindemittelsystemen, die von dem allgemein bekannten Prinzip der UV-Härtung Gebrauch machen.

So beschreibt die DE 43 07 766 C1 ein Verfahren zur Herstellung einer UV-härtenden Flexodruckfarbe und deren Verwendung in Flexodruckmaschinen.

Die UV-Druckfarben enthalten farbgebende Substanzen und Additive neben Photoinitiatoren, die bei UV-Bestrahlung eine Polymerisation der ebenfalls enthaltenen Bindemittelkomponente auslösen. Derartige UV-Systeme können, wie ebenfalls in der DE 43 07 766 C1 beschrieben ist, nach einem radikalischen oder einem kationischen Mechanismus polymerisieren. Lösemittel oder Wasser sind in UV-Farben nicht enthalten. Technische, gesundheitliche oder umweltrelevante Nachteile und Probleme, die durch Lösemittel oder Wasser in Druckfarben bedingt sind, treten bei UV-Druckfarben nicht auf.

Hiervon ausgehend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung für den Tiefdruck bereitzustellen, wodurch einerseits verdampfende Lösemittel oder gesundheitsschädliche Verbindungen bei Verwendung einer lösch- und wiederverwendbaren Tiefdruckform vermeidbar werden und andererseits das gattungsbildende Verfahrenskonzept vereinfacht ist.

Diese Aufgabe wird durch die Verfahrensschritte des Anspruchs 1 und der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 8 gelöst.

Dadurch daß im Füllvorgang bereits die Vertiefungen des Grundraster der Tiefdruckrohform mittels einer UV-Druckfarbe befüllt werden, diese in den Vertiefungen gehärtet wird, dann im Bebilderungsvorgang durch thermische Ablation aus den Vertiefungen gehärtete UV-Druckfarbe abgetragen wird, darauf das Bildraster wieder mit flüssiger UV-Druckfarbe eingefärbt wird und nach dem Druckprozeß für eine Umrüstung die Tiefdruckform einen Löschvorgang unter Verwendung von UV-Druckfarbe durchläuft, ist nur noch ein Prozeßmedium am Verfahren beteiligt, das alle Funktionen, nämlich des Löschfluids, der Druckfarbe und des Füllstoffs ausfüllt, ist, abgesehen davon, daß verdampfende Lösemittel oder gesundheitsschädliche Verbindungen nicht mehr auftreten, eine Prozeßmedienvermischung ausgeschlossen und gleichzeitig damit eine erhöhte Prozeßsicherheit erzielt.

Aus diesem Vorteil resultiert direkt, daß sich das Gesamtverfahren vereinfacht und somit für eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens weniger Teilsysteme erforderlich sind. So können bei der vorliegenden Erfindung die bei dem gattungsbildenden Verfahren erforderlichen Lösch-, Füll- und Kammerrakelsysteme durch ein Aggregat realisiert werden.

Durch die Verwendung von flüssigen UV-Druckfarben im erfindungsgemäßen Verfahrenskonzept ergeben sich weitere besondere Vorteile.

Die Eigenschaft der Farbe, daß sie nicht trocknet, wirkt sich günstig insbesondere für den indirekten Tiefdruck und für automatische Prozeßabläufe über einen längeren Zeitraum aus.

Die hohe Farbstärke wiederum ist günstig für Laserleistungsanforderungen und nicht zuletzt können vorteilhafterweise die Trockner vergleichsweise sehr klein gebaut werden, wodurch eine kompakte Bauweise der Vorrichtung möglich wird.

Nachfolgend ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel, bzw. Varianten der Erfindung anhand der Zeichnung erklärt. Es zeigt stark schematisiert:

Fig. 1 den prinzipiellen Ablauf der erfindungsgemäßen Verfahrensschritte,

Fig. 2 den prinzipiellen Aufbau einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einem Tiefdruckwerk,

Fig. 3 eine Druckvariante mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Wie Fig. 1 zeigt, läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren durch vier Prozessschritte beschreiben:

#### Füllen einer Tiefdruckrohform 1 mit Füllstoff (A)

Die Vertiefungen des Grundrasters der Tiefdruckrohform 1 werden gleichmäßig mittels einer UV-Druckfarbe durch eine Antragsseinrichtung 2 in Form eines Kammerrakel gefüllt und ein UV-Trockner 3, der direkt über der Rohform 1 positioniert ist, aktiviert. Die durch die Kammerrakel 2 zugeführte Druckfarbe wird dadurch in den Vertiefungen gehärtet. Die auftretende geringe Schrumpfung bei der Verfestigung der Farbe wird durch das mehrmalige Umdrehen beim Füllvorgang kompensiert, das heißt, durch sukzessives Füllen kann eine beliebig genaue Füllung erzeugt werden. In der Praxis ergaben 1 bis 20, vorzugsweise 3 bis 8 Umdrehungen der Tiefdruckrohform 1 pro Füllvorgang eben eine optimale Füllung.

#### Bebildern der gefüllten Tiefdruckrohform 4 durch thermische Ablation des Füllstoffes (B)

Es wird die Druckfarbenzufuhr des Füllvorgangs (A) unterbrochen, das Kammerrakel 2 abgestellt und der Bebilderungsvorgang gestartet. Die Bebilderung erfolgt mittels einer Bildpunkt-Übertragungseinrichtung 5 unter Verwendung eines Lasers durch thermische Ablation. Bevorzugt wird ein YAG-Laser verwendet, der aufgrund seiner emittierten Wellenlänge von 1,064 µm sehr gut vom Pigmentruß der schwarzen UV-Druckfarbe absorbiert wird. Alternativ kommen IR-Diodenlaser mit vergleichbarer Wirkung zum Einsatz. Beim Einsatz dieser Art von Lasern wird folglich bevorzugt die Druckfarbe "Schwarz" als Füllstoff eingesetzt. Beim Einsatz von Lasern, deren Absorptionsverhalten weniger vom Pigmenttypus der Druckfarbe, sondern vielmehr vom Bindemittel der Druckfarbe bestimmt wird, können auch Buntdruckfarben zum Füllen verwendet werden. Zum Beispiel wird das emittierte Licht des CO<sub>2</sub>-Lasers mit einer Wellenlänge von ca. 10,6 µm bevorzugt von vielen organischen Bindemitteln absorbiert.

#### Drucken (C)

Die bildmäßig gerasterte Tiefdruckform 6 wird mittels eines Einfärbesystems 7 in Form eines Kammerrakels mit UV-Druckfarbe eingefärbt, so daß auf den Bedruckstoff 8 gedruckt werden kann.

Als Druckverfahren wird bevorzugt der indirekte Tiefdruck verwendet, der ein erweitertes Bedruckstoffspektrum zuläßt. Ein Zwischenträger wirkt sich positiv hinsichtlich Farbführung und Farbverlauf bei der Ver-

wendung von UV-Druckfarbe aus. Prinzipiell ist selbstverständlich auch der direkte Tiefdruck mit diesem Verfahren möglich.

#### Löschvorgang der Tiefdruckform 6 (D)

Das Löschen der Tiefdruckform 6 erfolgt beim erfindungsgemäßen Verfahren in erster Linie durch Wiederbefüllen der ablatierten Bildstellen. Dennoch können verschiedene Varianten zur Durchführung dienen.

Der einfachste Fall läßt sich bei der Druckfarbe "Schwarz" (bzw. bei Verwendung eines laserempfindlichen Bindemittelmaterials auch bei "Buntdruckfarbe") folgendermaßen beschreiben: Der Löschvorgang (D) ist identisch mit dem Füllvorgang (A), das heißt, nach dem Druckprozeß (C) wird nach dem Einstellen des üblicherweise mit deutlich geringerer Geschwindigkeit erneut durchgeführten Füllvorganges (A) der UV-Trockner 3 aktiviert. Die flüssige Farbe, die an den Bildstellen aufgenommen wurde, verhärtet, so daß die Tiefdruckrohform 1 wieder gleichmäßig mittels einer gehärteten UV-Druckfarbe befüllt ist. Bei dieser Variante ist die Anzahl der Zylinderumdrehungen für den Füllvorgang (A) vorzugsweise identisch mit der für den Löschvorgang (D).

Bei der Verwendung von "Schwarz" als Füllstoff und "Buntdruckfarbe" als Druckfarbe muß vorzugsweise dem Löschen durch Wiederbefüllen ein Reinigungsprozeß der Tiefdruckform 6 vorausgehen.

Eine Druckformreinigung ist nicht erforderlich um einen guten Verbund von alter und neuer Füllung zu erreichen (gleiche Art von Bindemittel ergibt guten Verbund), sondern um die Empfindlichkeit des Füllstoffes an den Kontaktstellen nicht zu verändern. Bei Anwesenheit von Buntpigmenten wird die Absorberdichte (Pigmentruß) vermindert. Die Folge ist eine Empfindlichkeitsreduktion, die zu Farbdichtefehlern im Andruck des nachfolgenden Auftrages führen kann.

Der Reinigungsprozeß läßt sich sehr einfach gestalten: Nachdem die Kammerrakel 7 mit Buntdruckfarbe abgestellt wurde und ein Großteil der in den Vertiefungen verbliebenen Druckfarbe durch den Druckprozeß über den Bedruckstoff (Papier) 8 weggeführt wurde, wird die Kammerrakel 2 für den Füllstoff (baugleich mit der Kammerrakel 7 zur Einfärbung der Bildstellen) angestellt. Nach einigen Umdrehungen der Tiefdruckform 6 unter der aktivierten Füllstoff-Kammerrakel 2, jedoch bei abgestellten UV-Trockner 3, ist die Restbuntdruckfarbe aus den Vertiefungen der Tiefdruckform 6 gespült. Die Verunreinigung des Füllstoffes in der Kammerrakel 2 mit Buntdruckfarbe liegt im Promillebereich und ist somit unerheblich.

Die Standfestigkeit der erneuten Füllung ist mit der vorhergehenden Füllung vergleichbar. Trotzdem ist die Anreicherung von Fremdstoffen im Füllstoff aufgrund von Verunreinigungen (aus der Raumluft und im Druckprozeß durch Papierstaub, etc.) nicht auszuschließen. Diesem Umstand kann begegnet werden, indem nach einer festlegbaren Anzahl von Umrüstvorgängen eine vollständige Entfernung des Füllstoffes aus den Vertiefungen der Tiefdruckrohform 1 mittels "Laserlöschen" (das heißt, der Laser ablatiert den Füllstoff vollständig aus den Vertiefungen der Tiefdruckrohform 1 und schreibt Volltonbild) erfolgt.

Fig. 2 zeigt ein Druckwerk 10 für den indirekten Tiefdruck mit einem Farbübertragungszylinder 12 und einem Gegendruckzylinder 13, wobei zwischen letzteren der Bedruckstoff 14 durchgeführt ist. An einen Tiefdruckzylinder 11 ist in Umlaufrichtung eine zur vollstän-

digen Befüllung eines Grundrasters einer Rohform geeignete, UV-Druckfarbe abgebende Antrags-einrichtung 2 in Form einer Kammerrakel angestellt. Eine Bildpunkt-Übertragungseinrichtung 5 zur bildmäßigen Ablation in Form eines Lasers, insbesondere in Form eines Hochleistungslasers, der Teil einer über die Tiefdruckrohform traversierenden Belichtungseinheit, aber auch eine Halbleiterlaseranordnung aus mehreren Halbleiterlasern sein kann, ist auf der Oberfläche des Tiefdruckzylinders 11 positioniert. Auf der der Antrags-einrichtung 2 für den Füllstoff gegenüberliegenden Seite des Tiefdruckzylinders 11 ist ein UV-Druckfarbe abgebendes Einfärbesystem 7 ebenfalls in Form eines Kammerrakels angeordnet. Das Kammerrakel 2 für den Füllstoff und das Kammerrakel 7 für das Einfärben sind bevorzugt baugleich ausgeführt und an- und abstellbar am Umfang des Tiefdruckzylinders 11 positioniert. Desweiteren ist mindestens ein jedenfalls die Druckformbreite übergreifender, an- und abschwenkbarer UV-Trockner 3 am Tiefdruckzylinder 11 vorgesehen. Durch geschickte Positionierung, im vorliegenden Fall in Umlaufrichtung des Tiefdruckzylinders 11 nach dem Einfärbesystem 7, eines schwenkbaren UV-Trockners ist für den Füllvorgang und für den Druckprozeß ein UV-Trockner ausreichend.

Im Spezialfall kann auch die Antrags-einrichtung 2 und das Einfärbesystem 7 anstatt zwei baugleicher Kammerrakeln eben als ein gemeinsames Aggregat in Form einer Kammerrakel ausgeführt sein, so daß der Füll- und Einfärbvorgang mit einer einzigen Kammerrakel durchführbar ist.

Durch die permanente Präsenz von zwei UV-Druckfarben im Druckwerk ("Schwarz" und "Bunt-druckfarbe") ist das schnelle automatische Umrüsten von Farbdruck auf s/w-Druck oder umgekehrt möglich. So ist zum Beispiel gemäß der Fig. 3 durch geschickte Bedruckstoffführung eine Umrüstung einer Vierfarbdruckmaschine zu vier Einfarbdruckmaschinen möglich.

Als Tiefdruckrohform wird bevorzugt eine keramische Rasterwalze mit hoher Linienzahl verwendet. Keramische Material zeigt ein besseres Benetzungsverhalten als Chrom. Die hohe Linienzahl verbessert die Farbübertragung qualitativ und quantitativ.

Als UV-Trockner kommen die auf dem Markt erhältlichen Strahler mit Hg-Dampf-Röhren in Frage. Bevorzugt werden ozonverminderte oder ozonfreie Strahlertypen eingesetzt.

UV-Druckfarben zeichnen sich durch eine hohe Reaktionsgeschwindigkeit bei der Verfestigung aus. Eine Verfestigung im ms-Bereich ist Stand der Technik. Bei der Verfestigung entsteht ein hochvernetzter und dadurch schwerlöslicher und unschmelzbarer Stoff. Als UV-Druckfarbe kann prinzipiell jede UV-härtbare, lösemittelfreie Flüssigfarbe eingesetzt werden. Besonders geeignet sind hierzu die kationisch vernetzenden Farbtypen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren für den Tiefdruck mittels einer lösch- und wiederverwendbaren Tiefdruckform, ausgehend von einer Tiefdruckrohform mit einem mindestens auf die maximal zu übertragende Farbmenge ausgelegten Grundraster, bei dem zur Druckformherstellung ein Füllvorgang und ein sich daran anschließender Bebilderungsvorgang vorgenommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Füllvorgang (A) die Vertiefungen des Grundrasters der

Tiefdruckrohform (1) gleichmäßig mittels einer UV-Druckfarbe durch eine Antrags-einrichtung (2) befüllt werden, die gleichmäßig angetragene UV-Druckfarbe mittels eines über der Tiefdruckrohform positionierbaren Trockners (3) gehärtet wird, dann im Bebilderungsvorgang (B) durch thermische Ablation mittels einer Bildpunkt-Übertragungseinrichtung (5) aus den Vertiefungen gehärtete UV-Druckfarbe abgetragen wird, die bildmäßig gerasterte Tiefdruckform (4) mittels eines Einfärbesystems (7) mit UV-Druckfarbe eingefärbt und dann der Druckprozeß (C) vorgenommen wird und die Tiefdruckform zur Umrüstung einen Löschvorgang (D) durchläuft.

2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Löschvorgang (D) unter Verwendung von UV-Druckfarbe vorgenommen wird

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckprozeß (C) im indirekten Tiefdruck durchgeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Löschvorgang (D) die Schritte der gleichmäßigen Befüllung der Tiefdruckform (4) mit UV-Farbe und die Verfestigung der angetragenen flüssigen UV-Druckfarbe mittels eines UV-Trockners (3) umfaßt.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Löschvorgang (D) einen Reinigungsprozeß der Tiefdruckform (4) in Form des Ausspülens der flüssigen Restfarbe aus dem Druckformraster durch flüssige UV-Druckfarbe mittels der zur Befüllung vorgesehenen Antrags-einrichtung (2) umfaßt und dann die gleichmäßige Befüllung der Tiefdruckform (4) mit UV-Farbe und die Verfestigung der angetragenen flüssigen UV-Druckfarbe mittels eines UV-Trockners (3) vorgenommen wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach einer festlegbaren Anzahl von Umrüstvorgängen eine vollständige Wiederherstellung des Grundrasters der Tiefdruckrohform (1) durch vollständige Entfernung der Füllung in den Vertiefungen vorgenommen wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest für den Füllvorgang (A) und Löschvorgang (D) kationisch oder radikalisch härtende UV-Druckfarben verwendet werden.

8. Vorrichtung für den Tiefdruck zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an einer rotierenden Tiefdruckrohform (11) mit einem mindestens auf die maximal zu übertragende Farbmenge ausgelegten Grundraster in Umlaufrichtung eine zur vollständigen Befüllung des Grundrasters geeignete, UV-Druckfarbe abgebende Antrags-einrichtung (2), mindestens ein die Druckformbreite übergreifender, an- und abschwenkbarer UV-Trockner (3), eine Bildpunkt-Übertragungseinrichtung (5) zur bildmäßigen Ablation auf der Oberfläche der Tiefdruckform und ein UV-Druckfarbe abgebendes Einfärbesystem (7) positionierbar sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß für die Tiefdruckrohform eine keramische Rasterwalze mit hoher Linienzahl vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekenn-

zeichnet, daß für die Antragseinrichtung (2) und das Einfärbesystem (7) jeweils eine baugleiche Kammerrakel vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Antragseinrichtung (2) und das Einfärbesystem (7) als gemeinsames Aggregat in Form einer einzigen Kammerrakel aufgebaut ist. 5

12. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß für die Bildpunkt-Übertragungseinheit (5) eine traversierende Belichtungseinheit in Form eines Lasers, insbesondere in Form eines Hochleistungslasers eingesetzt ist. 10

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß für den Laser (5) eine Halbleiterlaseranordnung aus mehreren Halbleiterlasern vorgesehen ist. 15

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



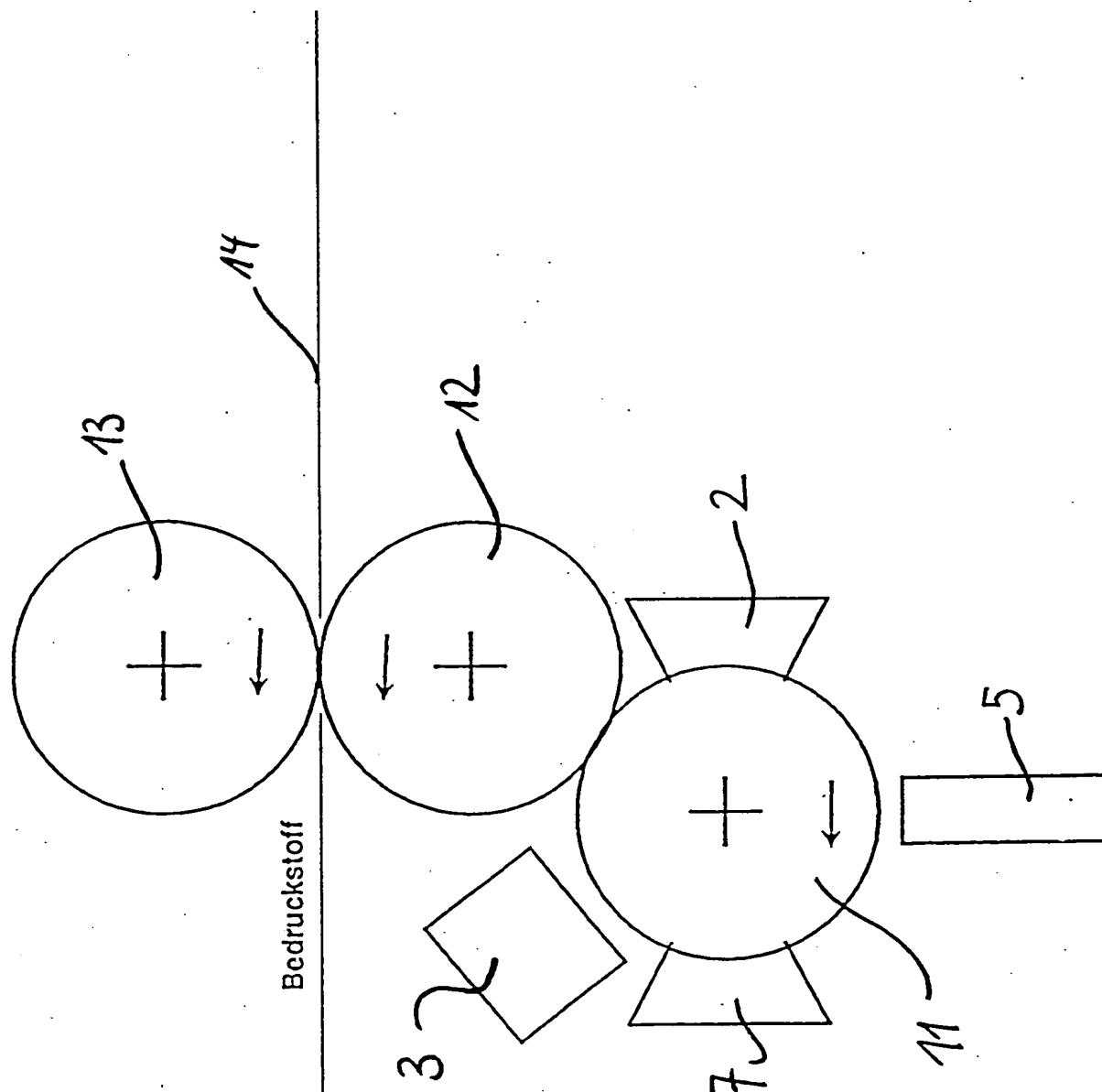


Fig. 2

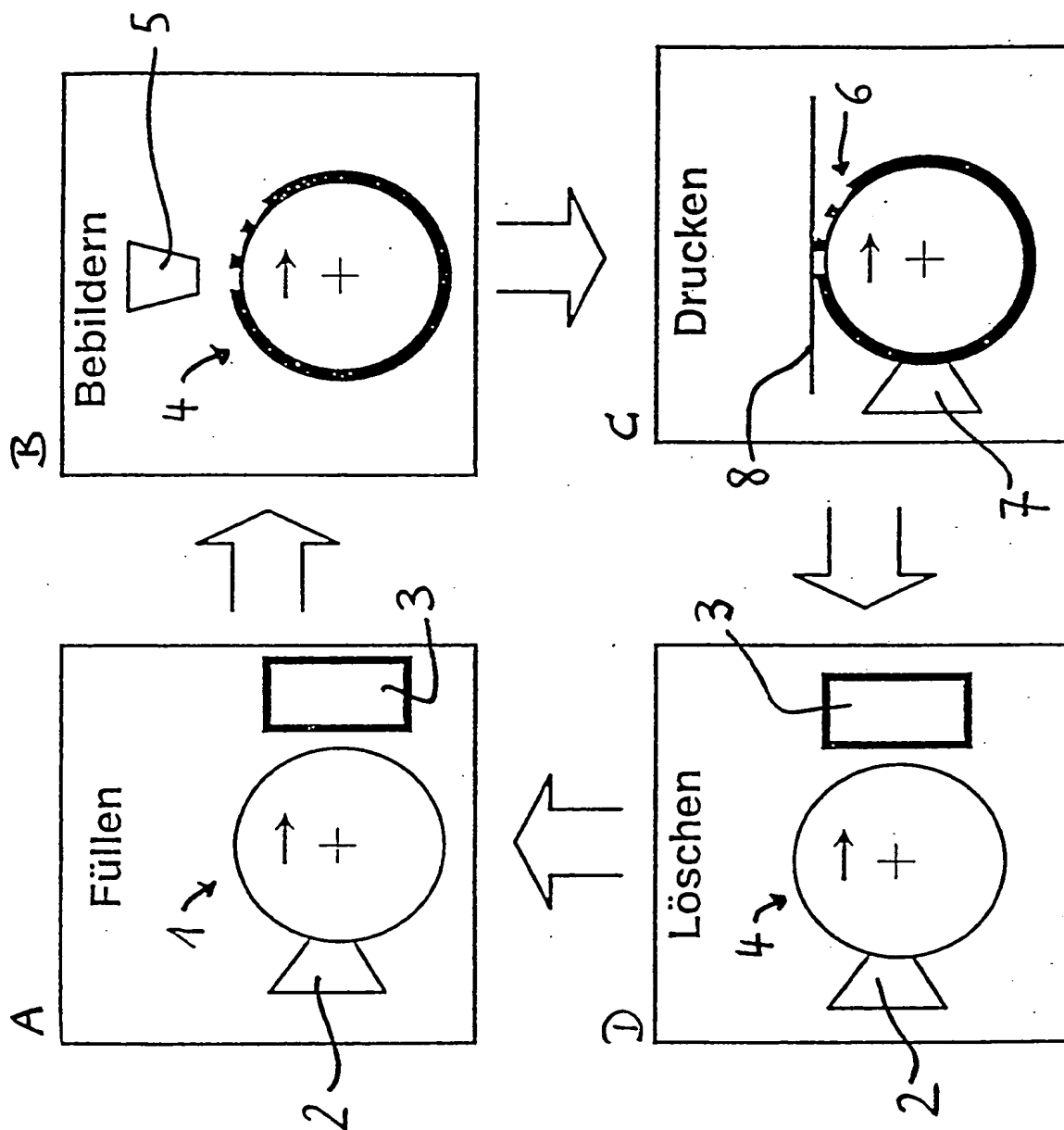


Fig. 1

4x einfarbig

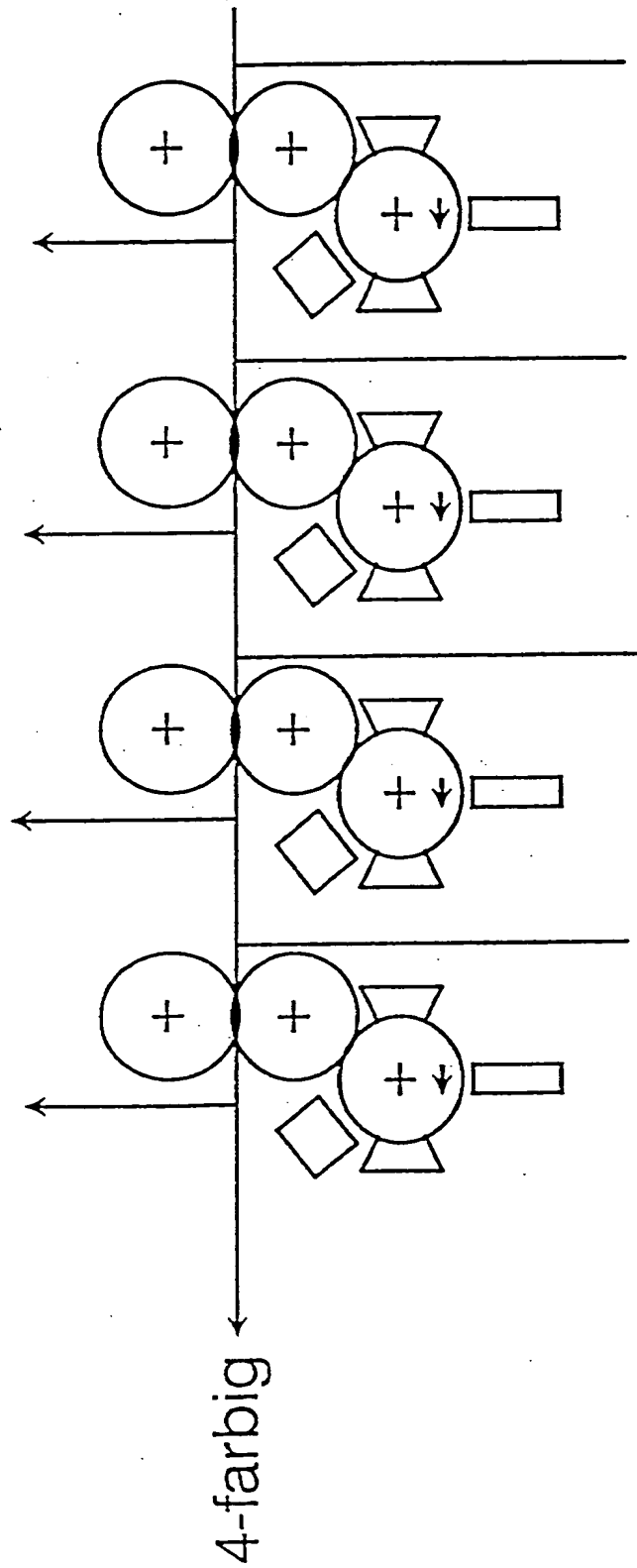


Fig. 3